

## 押出成形基礎講座

### 第5回 プラスチックの機械的性質(引張試験)

プラスチックを使用して製品をつくる場合、その使用目的に応じた最適材料が選ばれます。つまり、材料の物性を把握・評価しておく必要があります。今回はプラスチックの機械的性質を知るための試験方法について説明したいと思います。

#### 機械的性質とは？・・・

ある物体に(外)力を加えた時に、その物体が示す状態変化に関する性質をいいます。(外)力には色々な種類がありますよね。

たとえば、



今回は、引っ張る試験を取りあげます。

#### 引張試験とは・・・？

その名の通り、試験片をグーンと引っ張る試験です。

ここで、[輪ゴム]を両手に持って引っ張る様子をイメージしてみると、小さな力でグーンと伸びそうですね。

では[500円玉]だとどうでしょう？どれだけ力一杯に引っ張っても伸びそうにありません。

この様に簡単にいうと、引張試験は試験片をグーンと引っ張る事で

□材料の伸びやすさ(硬い・軟らかいとか脆い・粘り強いなど)

などの材料物性を調べる試験です。もちろん手で引っ張るわけではありません(笑)。

図1のような万能試験機で引っ張ります。図2は試験片をつかむ部分を拡大しています。



図1 万能試験機

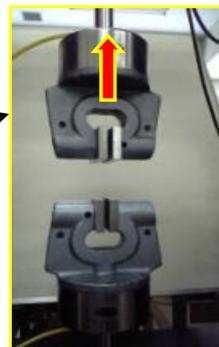


図2 チャック部

上下1対になっているチャックで試験片を挟み、比較的ゆっくりと引っ張ります。

## 試験片はどんな物を使うの？…

引張試験では右図3のようなダンベルと呼ばれる形状の試験片を用います。

引張応力を集中させるために、中央部が細くなっています。

普通は射出成形でつくられますが、圧縮成形や成形品から打ち抜きや削り出す場合もあります。

※試験片の寸法や形状は、樹脂の種類・製品の形状や用途に応じて日本工業規格(JIS)・ISOなどに規定されています。



図3 試験片形状

## どんなデータが得られるの？

一定速度で試験片を引っ張った時の、試験片にかかる荷重と伸びを測定することで、材料の強さやひずみのデータ(引張応力-ひずみ曲線)を得ます。

図4に一例を示します。縦軸は引張応力、横軸にひずみ(伸び)をとっています。

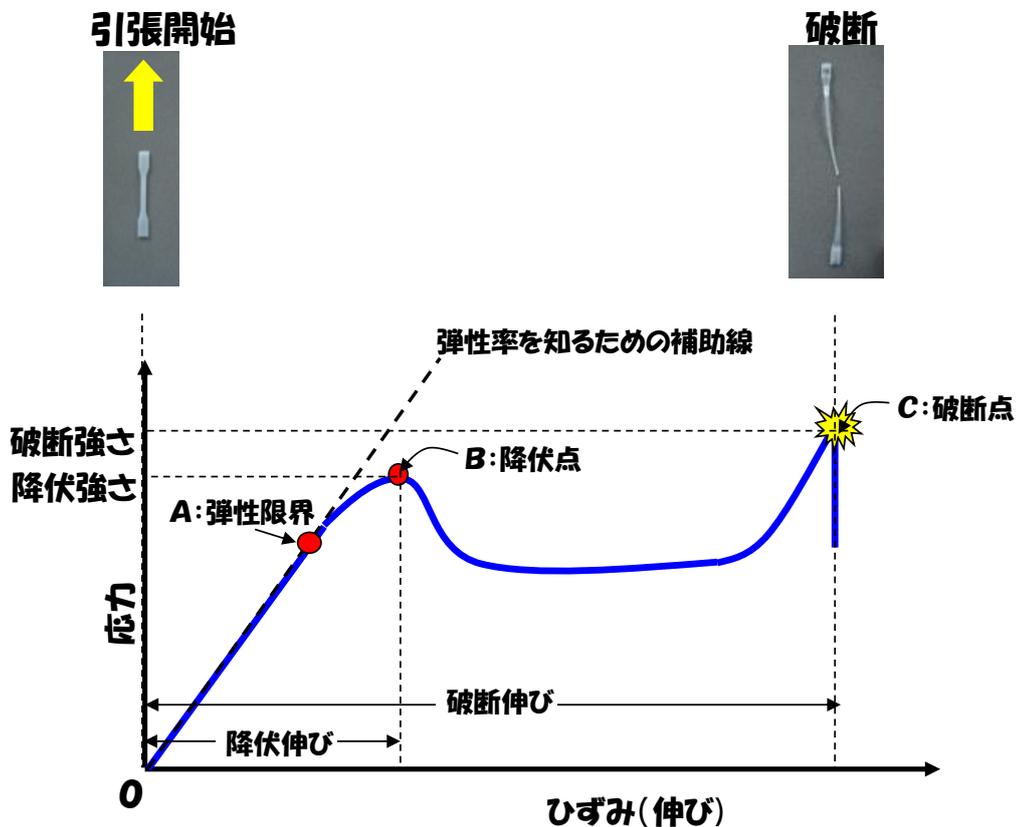


図4 引張応力-ひずみ曲線

引っ張り始めると、試験片に力がかかっていき、試験片は伸びていきます。

点0から始まり、引張応力・ひずみ(伸び)ともに増加するので、グラフ(青線)は右上がりになっています。

- ①0～A間:最初のうちは応力の増加に、ほぼ比例(直線)して伸びています
- ②A～B間:直線でなくなり、上に凸の曲線になっています
- ③B～C間:Bを過ぎると、応力は上がりず伸びが進んでいます。さらに伸ばしていくと応力が増えて、最後にはフッと切れています。

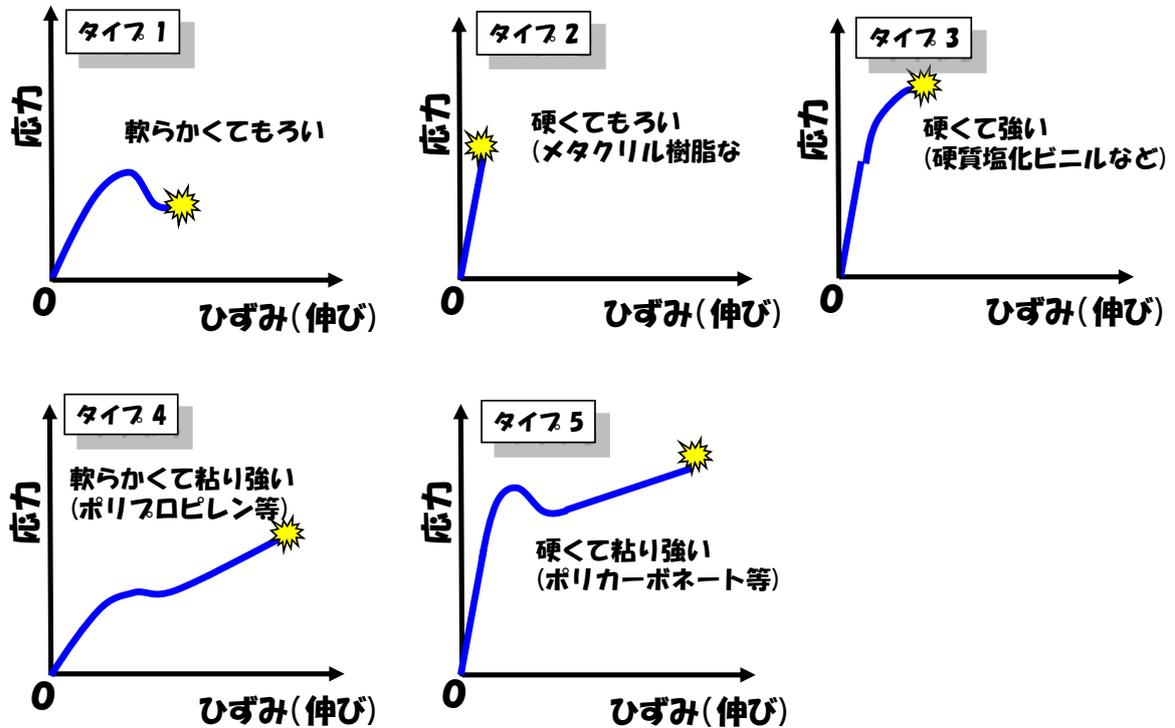
①の部分は、弾性変形領域と呼ばれ、試験片に与えた応力を無くすと、試験片の形が元に戻ります。

②弾性領域を過ぎると、より小さい力でよく伸びるようになってきます。

③B(降伏点)を過ぎると試験片の内部構造が大きく変化して、応力を無くしても試験片の形は元に戻りません。(永久変形)

以上、一般的な説明をしました。

樹脂の引張応力－ひずみ曲線は、樹脂材料の性質(強さ、硬さ、韌性など)によって異なりますが、概ね次の5種類があります。



### 主な引張試験の規格は？

プラスチック材料に関する引張試験の方法は、JIS K7113、JIS K7161やISO 527などに規定されています。

また試験時の温度や湿度(吸水率)、引張速度などは伸びやすさに影響します。

注意が必要なところです。

### [このレポートに関するお問い合わせ先]

本社・工場 広島県呉市広多賀谷1-9-46  
TEL 0823-73-5555 / FAX 0823-74-5526

質問・ご意見などございましたら、なんなりとお申し付けください。出来る限りでのご回答を、差し上げます。よろしくお願いいたします。